

Przegląd–Komputer str. 13

Szaleństwo bez śniegu str. 21

Od szoku naftowego do... str. 27

1'87



Przegląd Techniczny

Cena 40 zł ISSN 0137-8783 1987-01-04 założony w 1866 r.

OKĘCIE II

Okęcie szerzej otwiera okna

strony 6–8

Minkowski

W numerze:

EFEKTY dEFEKTY

TRANSEUROPEJSKA Z GDAŃSKA połączy się z Adriatykiem. Rząd włoski podjął decyzję włączenia autostrady biegnącej od granicy Austrii do Wenecji i Triestu do projektu transeuropejskiej autostrady Północ-Południe. Projekt TEM zaczyna się w Gdańsku i biegnie na południe w kierunku Krakowa, omijając od zachodu Warszawę. Po przekroczeniu granicy czechosłowackiej biegnie w kierunku Brna i Bratysławy... W kierunku wschodnim od Bratysławy TEM prowadzi przez Węgry do Budapesztu i stąd na rumuńskie wybrzeże... E-D informację wyczytały w *Dzienniku Bałtyckim*, który podał ją za PAP. Ciekawi byliśmy, co na to władze polskie, ale o tym nie było ani słowa... może wiadomość ukazała się we włoskiej prasie.

PÓŁ TONY CZOSNKU BEZ WŁAŚCICIELI... Pracownicy szczecińskiego urzędu celnego informują o zauważonych ostatnio przypadkach przemytu z NRD... czosnku. Niektóre osoby, wykorzystując różnice cen (stosunkowo niskie w NRD, a bardzo wysokie w kraju) usiłują w ten sposób osiągnąć niemałe zyski. Ostatnio w pociągu jadącym z Berlina do Gdyni... służby celne znalazły ponad 300 kg czosnku..., do których nie chciał przyznać się żaden pasażer. Nieco później... celnicy znaleźli ponad 200 kg czosnku. Również do nich nikt się nie przyznał. Czosnek pozostał w NRD. E-D mają nadzieję, że nie jest to nowy rodzaj narkotyku. Może jednak powiadomić „Interpol"?

ENERGETYCY I CIEPŁOWNICY CZUWAJĄ bez przerwy. By nie zabrakło kalorii... Tą krzepiącą informacją *Głos Robotniczy* rozpoczął informację o stanie łódzkich elektrociepłowni... W dalszej części artykułu dowiadujemy się, że... Awaria w systemie miejskiej sieci ogrzewczej w warunkach zimowych powoduje nieobliczalne skutki, nie ogrzane przez dobę czy dwie mieszkania, to wzrost liczby zachorowań, przeziębień. Dlatego też... wielką wagę przywiązuje się do należytego zorganizowania służb nadzoru nad pracą urządzeń, jak też do organizacji i funkcjonowania służb awaryjno-remontowych. Naszym zdaniem dziennikarz *Głosu* trochę się pośpieszył, bowiem jak było naprawdę dowiemy się dopiero wiosną.

TAMŻE UKAZAŁ SIĘ (zdaniem E-D) najlepszy tytuł... Mąka jest, woda jest, jajek nie brakuje, gdzie są „świderki" i „kolanka"!... No właśnie!

LITROWA COCA-COLA TAŃSZA. Browar w Tychach wspólnie z handlem proponują swoim klientom... sezonową... obniżkę cen Coca-coli w litrowych butelkach. Jej cena wynosiła do tej pory 135 zł, kaucja zaś za butelkę 25 zł. Od 10 listopada za litr tego napoju płacimy 115 zł, zaś kaucja za butelkę wzrosła do 35 zł... Tyski browar produkujący dziennie ok.30 tys. litrowych butelek... pragnie w ten sposób zintensyfikować sprzedaż napoju w takich właśnie ekonomicznych opakowaniach... Czyżby E-D trafiły na jeden z niewielu śladów działania reformy, gdzie zgodnie z obowiązującymi zasadami towar w większym opakowaniu jest tańszy?

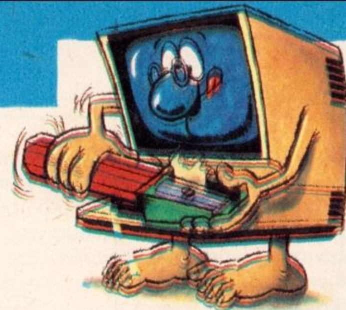
WSZYSCY BUDUJEMY ŻYRAFIARNIĘ namawia *Głos Robotniczy* (dopis. E-D). Jak nas wczoraj poinformował dyrektor techniczny łódzkiego zoo... zakończone już zostały prace przy wznoszeniu murów żyrafiarni... Przypominamy, że budowana jest w dużej części z funduszy społecznych... Według planów w drugiej połowie przyszłego roku sprowadzone mają być jednocześnie samiec i samica... w kasach Miejskiego Ogrodu Zoologicznego do nabycia są „cegiełki", będące jednocześnie biletami wstępu do zoo, gdy mieszkać już w nim będą żyrafy... E-D mają wielkie doświadczenie w tego typu akcjach: popieraliśmy motoryzację, służbę zdrowia, szkolnictwo, ale na budowę żyrafiarnie nie namówi nas nikt.

CHĘCI PIEKŁO BRUKUJĄ, A ZAPAŁ STYGNIE. Będzie pani pracowała w ośmioklasowej szkole, ale z pięcioma izbami lekcyjnymi. Tak rozpoczęła opisywać swoje dwumiesięczne wrażenia z pracy w szkole pani K.P. na łamach *Gazety Współczesnej* (dopisek E-D). Mała wiejska szkoła, pokoik mieszkalny na miejscu, do autobusu kilka kilometrów... nawet ja, dziewczyna rodem ze wsi stawałam się bezradna wobec zaistniałej sytuacji. Oczywiście, przyrzekano mi wszelką pomoc i metodyczną i finansową. Rzeczywistość okazała się brutalna. Szkoła mieści się w rozwalającej się chałupie... Już teraz zaczyna brakować węgla, więc w zimie trzeba będzie wybierać się po drewno do lasu... Żalić mogłabym się długo.

PYROWA POTĘGA. Zakończyły się wykopki i znowu możemy sobie od ręki poprawić samopoczucie: nasza ziemniaczana potęga jest nadal niezachwiana. Jesteśmy kartoflanym mocarstwem... Co z tego mamy? Mamy pomnik ziemniaka i Instytut Ziemniaka. Mamy też klęski urodzaju i klęski nieurodzaju. Mamy dwa razy większe spożycie niż średnia europejska. Mamy zaplanowane straty ziemniaków w przybliżeniu do miliona ton. Mamy ponadto zabałaganiony rynek ziemniaczany... Ziemniaki to nie kokosy. Spółdzielczość ogrodnicza na nich nie zarabia. Nie ma więc środków na to, aby budować przechowalnie z prawdziwego zdarzenia... Bardziej już opłaca się planować straty nieuniknione przy kopcowaniu ziemniaków... Wreszcie handel ziemniakami. Bierze się zań, kto może... Teoretycznie w każdym sklepie powinna być wywieszka informująca, że oto dzisiaj mamy przyjemność kupować taką to a taką odmianę... Praktycznie kupujemy kota w siatce... i dopiero w domu okazuje się, że połowę ziemniaków trzeba wyrzucić, a te w garnku są biało-czerownosine...

NOWY SPOSÓB NA CIEPŁO. Podaje *Głos Wybrzeża*. Materiał termoizolacyjny, zwany krylaminą, znany jest na świecie, a wszystko wskazuje na to, że i w Polsce będzie on stosowany. Twórcą sposobu wytwarzania oraz urządzeń do produkcji jest doc. Janusz Bereś z Instytutu Ciężkiej Syntezy Organicznej w Kędzierzynie-Koźlu... Krylamina ma postać pianki, a pokrywanie nią powierzchni przeznaczonych do ocieplenia przypomina nakładanie na twarz mydła do golenia... całkowicie krzepnie po dwóch godzinach. W tym czasie można zebrać jej nadmiar, wyrównać powierzchnię. Właściwościami po zakrzepnięciu przypomina styropian. E-D polecają tę metodę miłośnikom ocieplania budynków rakotwórczym azbestem

R-D



Komputery w instytucjach

Słowo „komputer" odmieniane jest przez wszystkie przypadki, a prawie każde czasopismo ma kącik mikrokomputerowy. Nie zdziwię się, jeśli niedługo na łamach np. *Przyjaciółki* jakiś specjalista poprowadzi kurs programowania w języku BASIC. W zalewie informacji o budowie sprzętu, o jego mniej lub bardziej wyrafinowanych możliwościach ginie gdzieś podstawowe pytanie: po co i w jaki sposób wykorzystywać komputery osobiste.

Tymczasem to, co dzieje się w naszych instytucjach, może przyprawić o ból głowy baczniejszego obserwatora tej sceny. Oto jedno z krakowskich przedsiębiorstw kupuje za ponad 100 mln zł trzy komputery IBM, AT i XT (to zresztą fragment większej afery), po czym kierownictwo zamyka je w pokoju, do którego prawo wstępu mają tylko zaufane osoby. Przedsiębiorstwo to ma opracowany program rozwoju informatyki, tyle że za pomocą Mery 9150. Przeciwieństwem powyższego przypadku jest wiodący w swej branży zakład, który dla swoich inżynierów zakupił niedawno 3 jednostki ZX81 z przeznaczeniem do wspomagania prac inżynierskich! Dla niewtajemniczonych wyjaśnię, że ZX81 jest modelem muzealnym i stosowanie go w dzisiejszych czasach jest oczywistym nonsensem. I jeszcze jeden kwiatek z tej łąki. Jedziemy z kolegą do dużej odlewni; na miejscu dowiadujemy się, że mają komputer ComPAN-8, za pomocą którego chcieliby „zinformatyzować" działalność niemalże całego przedsiębiorstwa, a więc gospodarkę materiałową, kadry, kontrolę jakości itd. Z trudem udało się wyperswadować naszym rozmówcom takie postępowanie. To w ogóle częsty błąd – próby zorganizowania ośrodków przetwarzania danych na bazie komputera osobistego; wzorem są przy tym funkcjonujące ośrodki elektronicznej techniki obliczeniowej z centralnym, „dużym" komputerem. Tymczasem komputer osobisty – mimo funkcjonalnej zgodności – nigdy nie zastąpi „dużego" komputera; nie do tego zresztą jest przeznaczony.

Trochę teorii

Historia komputerów osobistych liczy dopiero 12 lat, a już wykorzystanie ich w różnych dziedzinach życia jest bardzo różnorodne. W dalszej części chciałbym poruszyć sprawy związane z wykorzystaniem komputerów osobistych w szeroko rozumianym zarządzaniu, a to z racji wagi zagadnienia – jak wykazują badania amerykańskie, w tej sferze działalności ludzkiej zastosowanie komputerów osobistych jest najszersze. Mianowicie ok. 60% zainstalowanych jednostek jest przeznaczonych do zarządzania w różnych instytucjach: od tych najmniejszych do wielkich koncernów.

Proponuję zacząć „ab ovo", czyli od definicji. Nie ma ścisłej definicji pojęcia „komputer osobisty"; przyjmuje się, iż termin ten oznacza komputer mający wszystkie niżej wymienione cechy (niestety w warunkach polskich punkty „a" i „c" są à priori nie spełnione):

a) cena kompletnego systemu nie przekracza możliwości finansowych indywidualnego nabywcy (zwykle poniżej 5000 dol.),

b) budowa komputera oparta jest na technice mikroprocesorowej,

c) systemy sprzedawane są za pośrednictwem detalicznej sieci handlowej,

d) systemy są użytkowane w zasadzie przez jedną osobę i przeznaczone głównie dla użytkowników bez lub z małym doświadczeniem informatycznym,

e) system jest elastyczny i może przyjmować dużą liczbę programów wykorzystywanych w zarządzaniu, edukacji, badaniach naukowych i w domu; nie jest przeznaczony do pojedynczych celów ani do określonej grupy nabywców,

f) system operacyjny komputera oparty jest na dialogu człowiek – maszyna.

Oczywiście nie znaczy to, że komputer osobisty przeznaczony do zarządzania powinien mieć te same parametry, co komputer przeznaczony np. do celów edukacyjnych. Można wymienić następujące cechy, jakie powinien spełniać komputer osobisty przeznaczony do celów zarządzania:

1) pamięć: przechowywanie i przetwarzanie dużej ilości danych wymaga zainstalowania stosunkowo pojemnej pamięci wewnętrznej i zewnętrznej. Minimalna pojemność pamięci RAM wynosi 128 Kbajtów, pamięci na dyskach elastycznych – 1 Mbajt i pamięci na dyskach sztywnych typu Winchester – 10 Mbajtów,

2) drukarki: konieczność wykonywania raportów, zestawień i wykresów w formie czytelnej dla ewentualnych użytkowników wymaga stosowania drukarek ze stałą czcionką (ewentualnie – NLQ) i ponadto – urządzeń rysujących (ploterów);

3) duża biblioteka programów użytkowych: przeciętny użytkownik nie ma wystarczających wiadomości ani czasu, by samemu pisać programy, dlatego preferowane są systemy umożliwiające wykorzystywanie dużej liczby gotowych programów;

4) mikroprocesor: w szybkim tempie standardem stają się mikroprocesory 16-bitowe;

5) klawiatura: typu maszyny do pisania, z oddzielnym blokiem klawiatury numerycznej (niezbędna przy wprowadzaniu danych liczbowych), z klawiszami do sterowania ruchem kursora i z klawiszami programowalnymi;

Wychodząc z tych ogólnych przesłanek można sformułować

warunki poprawnego wykorzystania

komputerów osobistych.

Chciałbym przede wszystkim zwrócić uwagę Czytelników na punkty d, e, 3. Wynika z nich jasno, że podstawowym warunkiem powszechnego i prawidłowego wykorzystania komputerów osobistych jest nie przygotowanie informatyczne użytkowników, lecz duża biblioteka dobrych i tanich programów użytkowych. Bałamutne jest więc biadolenie niektórych specjalistów, że Polacy nie dorośli do wieku informatyki, bo nie rozumieją i nie potrafią sięgnąć do kom-



putera (ba, nawet się go boją). Użytkownik wcale nie musi umieć programować i nie musi rozumieć działania komputera, by efektywnie się nim posługiwać – to powinno zapewniać gotowe oprogramowanie oparte na odpowiednim komunikowaniu się człowieka z maszyną. Przecież włączyć komputer do prądu i włożyć dyskietkę do otworu stacji potrafi nawet słabo wytresowana małpa! Wykonywanie programów musi być sterowane przez opcje wybierane z listy (ang. menu–driven) i/lub przez odpowiednio dobrane piktogramy w połączeniu z „myszką" (jest już standard – GEM opracowany przez Digital Research). Ponadto „rozmowa" z komputerem musi odbywać się w języku polskim.

Tymczasem nie dość, że polski rynek oprogramowania jest mniej niż ubogi, to jeszcze na dodatek dominują (o ile dominacją można nazwać tę skromną ofertę) programy sterowane przy użyciu komend lub ich skrótów, i to – angielskich. Bierze się to stąd, że programy te to kopie programów zachodnich sprzedawane przez nasze firmy – podejrzewam – bez licencji. I jak tu użytkownik ma się nie bać komputera „gadającego" do niego tylko po angielsku? Jedynym poważnym wytwórcą dobrego oprogramowania jest Computer Studio Kajkowscy, tyle, że jego programy nie są tanie i brakuje powszechnej informacji o nich. Reszta ogłaszających się często w prasie (w *PT* – również) „firm software'owych" w rzeczywistości nie oferuje nic godnego uwagi.

Tu dochodzimy do drugiej sprawy – brak szeroko dostępnej informacji o stosowaniu pakietów użytkowych. Proszę przejrzeć materiały u nas publikowane – dominują opisy sprzętu oraz lekcje programowania (osobny temat to jakość – szczególnie polszczyzna – tych publikacji). O zastosowaniu komputerów – bardzo mało. Co z tego, że wszyscy będą umieli narysować na ekranie najbardziej skomplikowany wzór lub wymienić jednym tchem parametry dowolnego komputera? Czy o to w tym wszystkim chodzi? Wyraźnie brakuje na naszym rynku średnionakładowego czasopisma, w którym nie byłoby opisów, lecz poważne recenzje działania sprzętu i oprogramowania oraz praktyczne przykłady zastosowania komputerów. Coś w rodzaju *amerykańskich* „Popular Computing" czy „Byte". Myślę, że jest to do zrobienia niemalże od zaraz (jestem ciekaw, czy dwa nowe pisma – *Komputer* i *Mikroklan* – wypełnia tę lukę).

I trzecia sprawa: należy zahamować gorączkowe zakupy sprzętu. Od początku rozwoju informatyki w Polsce można zauważyć beznadziejną postawę: kupmy sobie komputer, a potem zobaczymy co z nim zrobić. I kupuje się: jak Polska długa i szeroka tabuny zaopatrzeniowców szturmują firmy państwowe, polonijne, komisy, „Bomisy" i czort wie jeszcze co. Proszę mnie źle nie zrozumieć: nie występuję przeciwko zakupom sprzętu w ogóle – ba, prawda jest taka, że tego sprzętu jest o wiele za mało – protestuję tylko przeciw zakupom takiego sprzętu i za te pieniądze.

Znam instytucję, która posiada prawie wszystkie rodzaje komputerów osobistych dostępnych w naszym kraju: od ZX81, poprzez Sinclair QL, na IBM PC skończywszy. Łącznie 10 różnych modeli, wzajemnie niekompatybilnych między sobą. Jak racjonalnie można wykorzystać taką różnorodność? Ile w Polsce jest podobnych instytucji? Włos jeży mi się na głowie, gdy pomyślę, w jaki sposób marnuje się czas i pieniądze próbując rozwiązać te same problemy w tysiącach instytucji na dziesiątkach różnych komputerów. Chyba nigdzie na świecie nie sposób spotkać takiej gospodarczej głupoty. Przypomnę domorosłym fachowcom, że oprogramowanie musi być niezależne od rodzaju sprzętu, a to za sprawą odpowiedniego systemu operacyjnego. Od dawna są znane standardy: CP/M i PC–DOS. Ostatnio do tej dwójki dołączył i XENIX. I tylko komputery pracujące pod którymś z tych systemów operacyjnych powinny być dopuszczone do sprzedaży dla instytucji. Nie wiem, jak takie zachowanie wymusić, ale coś z tym problemem zrobić trzeba. Niedopuszczalne jest, by ktoś ciepłą rączką wydawał 10 mln za 5 komputerów Amstrad – w końcu to nasze wspólne pieniądze. Nawiasem mówiąc, wydaje mi się, że te wszystkie Amstrady, ZX Spectrum, Commodore czy Atari kupuje się przede wszystkim po to, by móc urządzić swoiste „salony gier komputerów".

I na zakończenie kilka słów o zastosowaniu komputerów osobistych

w zarządzaniu.

Podstawowym sposobem wykorzystania komputera osobistego – jak to zresztą wynika z definicji – jest praca w trybie niezależnym. Po prostu komputer powinien stać na biurku i być ciągle do dyspozycji jednej osoby (sporadycznie dla większej liczby użytkowników). Osoba ta – to również cecha charakterystyczna komputera osobistego – powinna korzystać z niego bez pośrednictwa zawodowego informatyka. Korzystanie z komputera nie powinno polegać na pisaniu własnych, skomplikowanych programów, lecz być oparte na posługiwaniu się pakietami gotowych programów użytkowych. Oto niektóre możliwości:

– programy zarządzania bazą danych (np. gospodarka magazynowa czy ewidencja kadr),
– programy kalkulacyjne (kalkulacja kosztów i cen, planowanie finansowe),
– programy do przetwarzania tekstów (codzienna korespondencja, powtarzalne listy, dokumenty itp.),
– programy do planowania i kontroli produkcji,
– zintegrowane pakiety obliczeniowe (część lub całość operacji finansowo–księgowych),

Zdaję sobie sprawę, że dotknąłem zaledwie wierzchołka góry lodowej, że temat jest rozległy i skomplikowany, niemniej jednak poruszać go trzeba, gdyż przymykanie oczu na to, co się dzieje, nie jest żadnym rozwiązaniem.

Adam Stawowy

Cudowny

Szybkie wchodzenie mikrokomputerów do różnych dziedzin życia gospodarczego i społecznego jest przyczyną wielu nieporozumień. O pewnych aspektach rewolucji mikrokomputerowej pisałem już wcześniej (PT 15'86). Dziś po upływie dosyć długiego czasu niewiele się w tej dziedzinie zmieniło. Stosunek znacznej części społeczeństwa do techniki mikrokomputerowej wynika z niedoinformowania lub lęku przed nowinkami oraz z ignoranckiego fetyszyzowania.

Najwyżej rozwinięte kraje świata są dzisiaj w przededniu przejścia do masowej komputeryzacji i robotyzacji procesów wytwórczych. Nie ma zatem miejsca na atawistyczny lęk przed skomplikowanym urządzeniem, jakim jest mikrokomputer. Również oczekiwanie na nowe, wychowane na mikrokomputerach, pokolenie nie jest chyba najlepszym rozwiązaniem. Gdy obawy czy niechęci przed nowymi urządzeniami dotyczą sprzętu powszechnego użytku, wówczas skutkiem rezygnacji z nich jest jedynie własna niewygoda. Konsekwencje nieakceptacji techniki produkcyjnej, informacyjnej i komunikacyjnej są dużo poważniejsze i mają charakter ogólnospołeczny. Problem ten, w dziedzinie informatyki, pojawił się znacznie wcześniej, przed rozwojem i upowszechnieniem techniki mikrokomputerowej. Już na początku lat siedemdziesiątych wprowadzaniu informatyki do życia gospodarczego i społecznego torowało drogę hasło „informatyka kluczem do dobrobytu".

Mikroexpo'86

Do tej pory wystawy sprzętu mikrokomputerowego, czy pokazy oprogramowania dzieliły się na trzy kategorie:

Pierwsza – to wielka masówka, w większości przypadków bez żadnej koncepcji, polegająca na gromadzeniu dużej liczby zabawek mikrokomputerowych i demonstracjach ogłupiających gier telewizyjnych. Imprezy takie są własnością niestety nieprzemijającą większości klubów czy stowarzyszeń mikrokomputerowych w Polsce, gdzie przy okazji głoszone są wielkie demagogiczne hasła o komputeryzacji, o zgrozo!, nawet w przedszkolach czy żłobkach.

Drugą kategorie stanowią ekspozycje „czysto" handlowe, gdzie często pokazywane są bardzo ciekawe rozwiązania sprzętowe czy programowe, ale gdzie podstawowym celem wystawców nie jest jakakolwiek działalność edukacyjna czy popularyzatorska, ale wyłącznie reklamowa, promocyjna. Jak bardzo są potrzebne tego typu wystawy można było obserwować w kwietniu 1986 r. w hotelu Victoria w Warszawie. Imprezy takie jakkolwiek bardzo sensowne pod względem handlowym, nie zaspakajają przeciętnych potencjalnych użytkowników domowych mikrokomputerów.

mikrokomputer

Problem zastosowania mikrokomputerów jest bardzo często tak upraszczany, iż graniczy z ignorancją. Cudowny mikrokomputer zrewolucjonizuje przemysł i szkolnictwo. Uchroni nas przed kryzysem. Ba, nawet krowom powie, ile mleka mają dawać. Wielu entuzjastów uważa, iż w Basicu można oprogramować dowolny problem i zrealizować go na cudownym mikrokomputerze typu „Spectrum". Na Zachodzie profesjonalne mikrokomputery 16- i 32-bitowe, nieporównywanie lepsze od „Spectrum", służą jedynie do wspomagania projektowania. Ogromna pamięć operacyjna, grafika o wielkiej rozdzielczości, możliwość pracy w różnorodnych systemach (dzięki standardowym interfejsom i specjalizowanym układom we-wy) predestynują takie mikrokomputery do prac inżynierskich, sterowania procesami technologicznymi oraz automatyzacji badań.

Będąc swego czasu w Zakładach Urządzeń Komputerowych „Mera Elzab" usiłujących produkować rodzime mikrokomputery profesjonalne zapytałem, czy ich komputery mają wbudowany jeden z najpopularniejszych na świecie interfejsów typu IEC 625 (IEEE 488, GPIB). Stosują go wszystkie poważne firmy produkujące przyrządy pomiarowe i profesjonalny sprzęt mikrokomputerowy (np. firmy Rohde Schwarz, Hewlett Packard, Tektronix i wiele innych). Jest to interfejs pozwalający łączyć przyrządy pomiarowe w systemy. Zapewnia poprawną pracę jednostek funkcjonalnych nawet w bardzo złożonych systemach. Dzięki swej dużej uniwersalności nie stwarza sztywnych ograniczeń dla konstruktorów i technologów aparatury kontrolno-pomiarowej. Niestety, nie uzyskałem odpowiedzi pozytywnej. Również przyrządów pomiarowych z takim interfejsem należałoby szukać na krajowym rynku raczej ze świecą. Są oczywiście nieliczne wyjątki, np. niektóre multimetry firmy „Meratronic", których jednakże firma nie mająca dolarów kupić nie może.

Również w sferze produkcji, w nierytmicznie pracującym, o złej organizacji przedsiębiorstwie nawet najlepszy mikrokomputer profesjonalny nie uczyni oczekiwanego przez wielu cudu. Pomijamy tu oczywiście brak bazy umożliwiającej wprowadzenie komputeryzacji i automatyzacji procesów produkcyjnych. Już obecnie, zakupione za ciężkie pieniądze, urządzenia przeznaczone do automatycznego montażu elementów elektronicznych, przez znakomitą większość czasu, stoją bezużytecznie ze względu na brak taśmowych elementów lub nierytmiczne ich dostawy.

Brak rozeznania oraz intuicji, wyczucia tego, co i w jaki sposób można za pomocą mikrokomputera osiągnąć, powoduje często nietrafione decyzje o zakupie sprzętu do określonych zastosowań oraz niewłaściwą organizację systemów użytkowych. Przykładem zaś koniunkturalnego traktowania mikrokomputerów jest sytuacja, gdy dyrekcja dużego przedsiębiorstwa kupuje zabawkowe mikrokomputery do modnego klubu komputerowego, nie troszcząc się zbytnio o konstruktorów i innych podobnych, a niepotrzebnych inżynierów. Może zresztą ma i rację? W niektórych bowiem przedsiębiorstwach, po zakupieniu mikrokomputerów do działów technicznych, trudno wyplenić szerzącą się w godzinach pracy plagę gier. Czy zatem, jeżeli nie stać nas na zakup porządnego sprzętu, nie należy kupować go w ogóle.

Również szkoła czeka na cud, na rewolucję mikrokomputerową. Dzieci nie będą musiały się uczyć, a nauczyciele uczyć. Wystarczy włączyć mikrokomputer. Jak mawiają złośliwi (?), nie ma gdzie uczyć, nie ma komu uczyć, nie wiadomo jak uczyć, a będziemy wprowadzać mikrokomputery. Problem wyposażenia szkół w mikrokomputery nie jest wcale błahy, nie tylko zresztą ze względów ekonomicznych. Krajowy przemysł, owszem, produkuje mikrokomputery, lecz w ilościach, którymi można wyposażyć szkoły w jednej gminie. No, może w kilku. „Dolarowych" mikrokomputerów jest trochę więcej, lecz o dolary, jakby trochę trudniej.

Z pozycji kopciuszka zachwycamy się dziecięcymi mikrokomputerami zbankrutowanych firm, wyprzedawanymi na Zachodzie po parę dolarów. Przypomina się, mimo woli, stary dowcip o śmietniku ambasady. Cóż także z tego, iż np. mikrokomputer „Amiga" firmy Commodore może wyświetlać obraz w odcieniach wybieranych z 4096 barw, skoro mężczyzna rozróżnia ich podobno **12**, a kobieta tylko **140.** Takie fetyszyzowane mikrokomputery służą praktycznie, bo inaczej być nie może, tylko do różnego rodzaju gier i zabaw. Obyśmy ganiając „ludzika" po niezliczonych komnatach zamków i labiryntów nie zabłądzili.

Aleksy Kordiukiewicz

Trzecia, ostatnia kategoria to zwykle mniejsze lub większe giełdy mikrokomputerowe, stanowiące często jedyne źródło zaopatrzenia w sprzęt czy programy. W sumie są to niejednokrotnie kłębowiska hochsztaplerów czy domorosłych piratów handlujących zachodnimi programami używanymi, czy grami komputerowymi. W nienormalnej sytuacji, w jakiej znajduje się nasz rodzimy rynek komputerowy i elektroniczny, zjawisko to stanowi naturalny tego skutek, i właściwie nie ma się czemu dziwić.

MIKROEXPO'86 trwające od 8 do 16 listopada 1986 r. w Muzeum Techniki NOT w Warszawie było po raz pierwszy zupełnie nowej jakości. Okazało się na przykład, że można pogodzić działalność reklamową firm z prezentacją wartościowego oprogramowania użytkowego, edukacyjnego, mającego swe zastosowanie w przemyśle, w pracach biurowych, szkole czy życiu codziennym .

Artysta grafik pracujący na sprzęcie firmy Karen, na głośnym ostatnio ATARI 520ST, wykorzystujący paletę z pięciuset dwunastoma kolorami przy imponującej rozdzielczości monitora, stanowił szczególnie atrakcyjny przykład typowo „ narzędziowego" wykorzystania komputera w sztuce.

Stoisko Rozgłośni Harcerskiej RADIOKOMPUTER, przy współpracy Telewizji Polskiej oraz Centrum Informatyki, prezentowało najnowszy, profesjonalny sprzęt mikrokomputerowy. Na stoiskach RADIOKOMPUTERA każdy z zainteresowanych mógł sprawdzić w działaniu mikrokomputer MSX firmy SPEKTRAVIDEO w pełnej konfiguracji z wbudowaną stacją dysków, magnetofonem kasetowym, cartridgem wraz z urządzeniem o nazwie TRACKBALL. System MSX będzie dostępny za złotówki w Składnicy Harcerskiej.

Rodzina mikrokomputerów LASER prezentowana była w całej okazałości od najmniejszego mikrokomputera, wielkości kalkulatora Lasera 50, do profesjonalnego Lasera XT, zgodnego z IBM XT. Na mikrokomputerze Laser 700, który stanowi główną nagrodę w konkursie RADIOKOMPUTERA, pokazywano po raz pierwszy na komputerze 8-bitowym system o nazwie MuMath, który pozwala wykorzystywać mikrokomputer (dzięki pamięci wirtualnej) jak komputer profesjonalny o dużej pamięci, umiejący nie tylko operować na liczbach rzeczywistych czy zespolonych, ale również na symbolach. Komputer łatwo radzi sobie z upraszczaniem wyrażeń algebraicznych, symbolicznym rozwiązywaniem równań i układów równań.

Na komputerach typu IBM XT oraz AT zwiedzający mieli możliwość poznania programu wykorzystującego pewne elementy sztucznej inteligencji.

Ewenementem wystawy była inicjatywa bezpłatnego kopiowania wszelkich programów użytkowych, tych emitowanych w RADIOKOMPUTERZE oraz nowych na SPEKTRUM, ATARI, AMSTRADA, IBM, APPLE, dla wszystkich, którzy zgłaszali się z własną dyskietką czy kasetą.

Wielka popularność wystawy MIKROEXPO'86 bardzo wyraźnie świadczy o potrzebie organizowania podobnych imprez, może niekoniecznie tylko w Warszawie. Muzeum Techniki NOT już nie po raz pierwszy wykazało autentyczne zainteresowanie nie tylko archaicznymi zabytkami, ale najnowszymi zdobyczami techniki, informatyki i elektroniki.

Intencją organizatorów MIKROEXPO'86 było zapoznanie zwiedzających również z polskimi propozycjami komputerów szkolnych. Na ekspozycji zabrakło niestety komputerów MERITUM czy głośnej MAZOWII, mimo iż wysłane zostały odpowiednie propozycje i zaproszenia do firm produkujących owe mikrokomputery. Czyżby polscy producenci tego sprzętu obawiali się porównania z, co tu dużo mówić, nową epoką komputeryzacji?

Wielka szkoda, że jak zwykle w Polsce płomienne hasła i szerokie plany nie idą w parze z rzeczywistym działaniem.

Piotr Tymochowicz

Amstrad PC1512

Poruszenie wywołane wypuszczeniem nowego modelu Amstrada/PC 1512 jest zupełnie zrozumiałe. Nowa maszyna jest, jak twierdzą konstruktorzy, lepsza od IBM PC i to pod wieloma względami. Ponadto cena tego modelu jest o wiele niższa od swojego pierwowzoru. Amstrad PC został już kilkakrotnie opisany przez różne czasopisma, należy jednak odnieść się do tych publikacji z pewną rezerwą, ponieważ ta nowość jeszcze do niedawna okryta była ścisłą tajemnicą.

PC1512 pracuje około dwa, a czasami do trzech razy szybciej od IBM PC i w związku z tym wykonuje wszystkie programy, których wynik działania nie zależy od szybkości ich wykonywania. Akceptuje również prawie wszystkie rozszerzenia zarówno sprzętowe, jak i programowe, które nie dublują funkcji już wbudowanych. W porównaniu z IBM PC dysponuje lepszą grafiką oraz bogatszymi możliwościami dźwiękowymi. Posiada ponadto wbudowane gniazda do drukarki, joysticka i „myszy" oraz baterię podtrzymującą zegarek.

Kilka słów o cenach: Pięć lat temu, gdy IBM wypuścił model PC, nikogo nie dziwiła jego wysoka cena. Była to konstrukcja oparta na zupełnie nowych układach. Dzisiaj te ceny trudno rozsądnie uzasadnić. Obecny model PC/XT nie różni się znacznie od PC. Posiada jednak bardzo ważną zaletę – bogate oprogramowanie. Wykorzystała to firma Amstrad, budując swój komputer kompatybilny programowo, doskonalszy technicznie, a jednocześnie tani, tak jak to było również w przypadku maszyn PCW8512 i PCW8256. Kompatybilność modelu firmy Amstrad zachowana jest na poziomie wywołań systemowych systemu MS DOS. Trzeba tu kilka spraw wyjaśnić. Jest istotna różnica między kompatybilnością oprogramowania na poziomie systemu operacyjnego oraz na poziomie sprzętu. Jest rzeczą oczywistą, że program wykorzystujący np. drukarkę nie będzie poprawnie pracował, gdy tej nie ma. Na przykład w systemie CP/M większość oprogramowania pisana jest tak, że komunikacja z dowolnym urządzeniem zewnętrznym przeprowadzana jest za pośrednictwem odpowiednich wywołań systemu operacyjnego. Nie ma konieczności ingerowania bezpośrednio w tzw. środowisko programu. W związku z tym programy nie są pisane na żaden konkretny komputer i zachowana jest pełna wymienność.

Z inną sytuacją mamy do czynienia w przypadku systemu MS-DOS. System ten napisany przez firmę Microsoft nie spełniał wymagań stawianych przez niektórych programistów. Nie posiadał wystarczająco szybkiej i sprawnej obsługi ekranu i konieczne było, w przypadku programów graficznych, odwołać się bezpośrednio do pamięci ekranu. Początkowo firma Microsoft krytykowała takie metody programowania, z czasem jednak zaczęła sama je stosować. W ten sposób powstał Basic oraz Flight Simulator.

Wszystkie te zastrzeżenia powodują, że komputer w pełni kompatybilny z IBM PC musiałby być jego dokładną kopią. W jaki sposób miałby być wobec tego dwukrotnie szybszy od niego, a przy tym kosztować dwa razy mniej? Stało się to możliwe dzięki zastosowaniu specjalizowanych układów wielkiej skali integracji, tzw. ULA, wykonujące wszystkie operacje, którymi dawniej zajmowały się układy małej i średniej skali integracji. Spowodowało to znaczne obniżenie kosztów produkcji i umożliwiło rozszerzenie podstawowej wersji systemu.

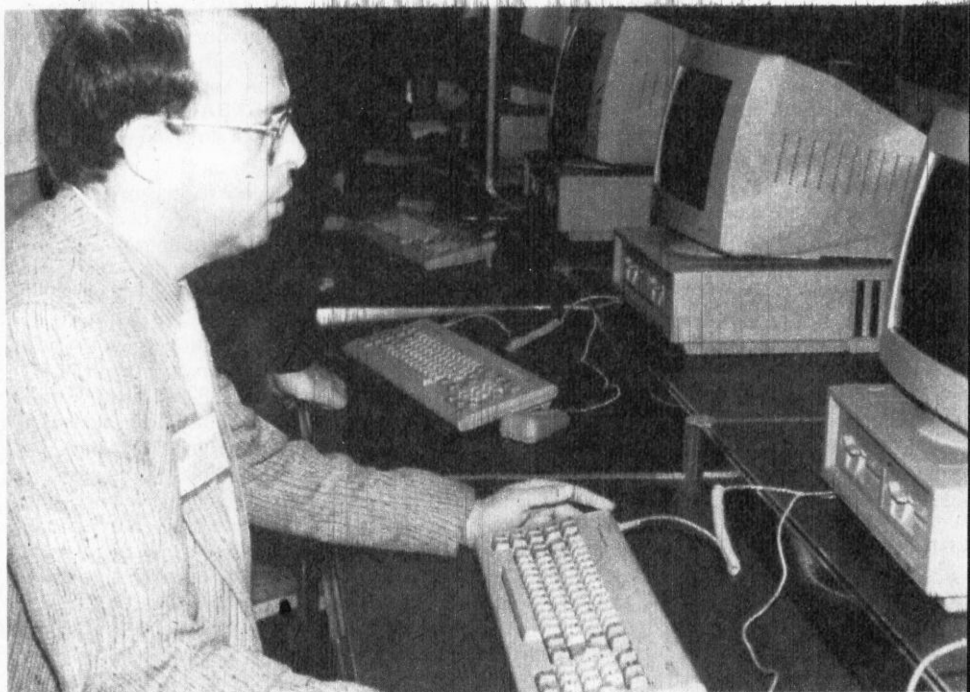
IBM PC w wesji podstawowej nie ma grafiki kolorowej. istnieją karty grafiki kolorowej, za pomocą których można rozszerzyć jego możliwości. Są to jednak rzeczy bardzo drogie. Amstrad PC ma wbudowaną kartę grafiki kolorowej. Jest ona kompatybilna z kartą CGA, a ponadto umożliwia jednoczesne wyświetlanie na ekranie do 16 kolorów, co w porównaniu z 4 możliwymi do uzyskania z CGA jest znacznym postępem. Do tego niezbyt dobrym pomysłem IBM było zastosowanie zegara systemowego o częstotliwości 4,77 MHz.

W Amstradzie częstotliwość ta wynosi 8 MHz. Przyspieszenie zegara może powodować zwiększenie szybkości wykonywania programów, lecz część oprogramowania może być na to wrażliwa. Nikogo chyba, kto poważnie myśli o zastosowaniu komputera, nie zmartwi to, że nie będzie mógł zagrać w „Warrior of Ras" lub w „Dunzhin".

W skład zestawu Amstrad PC1512 wchodzi monitor, klawiatura, co najmniej jedna stacja dyskietek z kontrolerem. System wyposażony jest w gniazda transmisji szeregowej i równoległej do modemu i drukarki, gniazdo do „myszki" oraz firmową „myszkę". „Myszka" jest urządzeniem sterującym ruchem kursora. Pozwala skupić uwagę operatora na ekranie. Zamiast kilkakrotnego uderzania w klawisze wystarczy przesunąć „myszkę" w odpowiednim kierunku. Programy pisane specjalnie na PC1512 zawierają wbudowaną obsługę „myszki". W innych programach może być ona traktowana tak, jak zwykła „myszka" Microsoftu.

Urządzenie ma wydzielone gniazdo, co powoduje zaoszczędzenie innych gniazd rozszerzających. Do zestawu dołączone są dyskietki zawierające programy wykorzystujące „myszkę". Graficzny system operacyjny pozwala ładować i uruchamiać program przez wskazanie na jego nazwę.

Porównanie typów PCW oraz PC: Program Locoscript, który jest przeznaczony dla PCW nie będzie działał na PC. Dla PC napisano mnóstwo innych procesorów tekstu, np. Wordstar. Ponieważ firma Amstrad nie przewiduje kolorowej



wersji komputera PCW, dlatego dla zastosowań graficznych lepiej nadaje się model PC. Także Basic na PCW (Mallard Basic) nie jest wymienny z Basic-2 zastosowanym w nowym modelu. Oprogramowanie PCW napisane jest w systemie CP/M. Programy te wykorzystują tylko 64k z dostępnych 512k i w większości są to opracowania już dosyć stare, ich zaletą jest to, że są dosyć tanie. Oprogramowanie PC wykorzystuje całe 512k, co oczywiście daje większe możliwości, ale jest jeszcze drogie.

Porównanie Amstrada PC z 6128: Kolorowy monitor 6128 nie najlepiej nadaje się do profesjonalnych zastosowań. PC został wyposażony w profesjonalny kolorowy monitor wysokiej rozdzielczości. Do gier lepiej nadaje się model 6128, ponieważ większość z nich działająca na IBM została napisana dla



jego pierwszej wersji IBM Juniora, z którym PC nie jest kompatybilny.

Porównanie IBM PC z Amstradem PC: Zostało zrobione na podstawie danych empirycznych. Istnieje kilka programów, które „nie chodzą" na PC1512. Zamiast czterokolorowej grafiki oferuje szesnastokolorową, a w konfiguracji z monitorem monochromatycznym dostępne są odcienie szarości, tej możliwości nie ma IBM.

Jego cena jest około trzykrotnie niższa, co nie jest bez znaczenia dla polskiego użytkownika. Na przykład podobnej klasy komputer Olivetti M24 przewyższa Amstrada pod względem rozdzielczości grafiki kolorowej, ale jego cena jest także dużo wyższa. Natomiast IBM PC/AT zbudowany na bazie procesora 80286 udostępnia znacznie większą moc obliczeniową oraz większy obszar pamięci operacyjnej. Jednak najtańsza wersja AT nie posiadająca sprzęgów dla urządzeń wyjściowych oraz grafiki kosztuje około 50% drożej niż PC1512. System oparty na AT o tak rozbudowanych możliwościach, jakie oferuje Amstrad, kosztuje około 1500 funtów. Nowa oferta Amstrada stanie się być może poważną konkurencją dla innych komputerów kompatybilnych z IBM. W wielu przypadkach prezentuje on większe możliwości od swojego pierwowzoru choć w zakresie zbliżonym do kopii IBM'a dostępnych na naszym rynku. Amstrad obiecuje także zwrócenie większej uwagi na oprogramowanie adresowane do przeciętnego użytkownika. Czy wszystkie zalety o jakich mówią producenci potwierdzą się w praktyce, dowiemy się już wkrótce. Pierwsze egzemplarze tego komputera zaczynają pojawiać się już na naszym rynku.

Aktualne dostępne konfiguracje Amstrada PC1512

x PC1512, monitor monochromatyczny, jedna stacja dyskietek
x PC1512, monitor kolorowy = = = = =
x PC1512, monitor monochromatyczny, dwie stacje dyskietek
x PC1512, monitor kolorowy = = = = =
x dodatkowa stacja hard disc 10 MB lub 20 MB

Magia gier

W dotychczasowych swoich artykułach do tej pory starałem się nie poruszać tematu gier komputerowych, skupiając się raczej na pewnych „użytkowych" własnościach procedur w LOGO. Język ten nader często bywał traktowany jak zabawa w grafikę żółwia. W rzeczywistości okazuje się on dość uniwersalnym narzędziem przy rozwiązywaniu niektórych problemów z dziedziny matematyki, logiki czy na przykład sztucznej inteligencji.

Uniwersalność LOGO polega nie tylko na łatwej „przenaszalności" z jednego komputera na inny, ale na możliwości posługiwania się nim w wielu różnych dziedzinach. Trzeba przyznać, iż w wielu przypadkach jest ona bardzo iluzoryczna, ze względu na małą skuteczność czy dużą powolność działania.

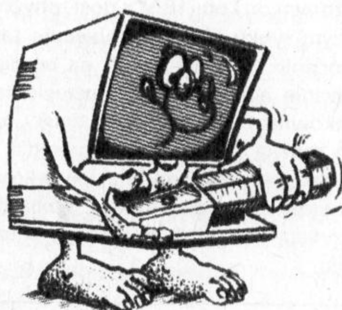
Nie będziemy używać LOGO w sytuacji, gdy posługując się metodami numerycznymi zależy nam na dokładnym wyniku obliczeń. Kiedy natomiast uczymy się programowania strukturalnego, czy zależy nam na „eleganckim", przejrzystym opisie programu, czy wreszcie gdy operujemy na symbolach, a w mniejszym stopniu na liczbach, sięgamy do LOGO.

Atrakcyjne gry komputerowe projektuje się na ogół na dużych, profesjonalnych komputerach, skąd są generowane na sprzęt - mikro.

Kiedy ważna jest dobra grafika, efekty dźwiękowe czy szybkość, programy takie tworzone są niemal wyłącznie w językach maszynowych. Gry napisane w LOGO, mimo iż pozbawione są owej efektownej otoczki, stanowią zupełnie inną wartość.

Przede wszystkim znając LOGO można je zrozumieć, a zatem zmienić, kiedy stają się nudne. Oprócz walorów czysto użytkowych i zabawowych śledząc dany program - grę, łatwo jest zrozumieć zasady i jego funkcjonowania, i konstrukcji. Proponuję dwie gry napisane w LOGO, z czasopisma *NIBBLES'85*. Gra pierwsza (4 procedury) bada refleks użytkownika, natomiast dalsze procedury to popularna gra w „oczko" (gra w 21). Pierwszą wywołuje się poprzez hasło R, drugą wpisując nazwę: BLACKJACK.

Piotr Tymochowicz



```
TO READKEY
IF KEYP [OUTPUT RC]
OUTPUT "
END

TO START :CLOCK
PRINT :CLOCK
MAKE "STOP READKEY
IF :STOP = :NUM [PR [] PR SE
[YOUR SCORE IS] : CLOCK STOP]
START :CLOCK + 1
END

TO R
REFLEX
END

TO REFLEX
CLEARTEXT
PRINT [GET READY!]
WAIT 30 + RANDOM 30
MAKE "NUM RANDOM 9
PRINT :NUM
PR []
PR []
WAIT 10 CLEARTEXT
START 1
END

?POALL
TO WHO :TOTAL.D :TOTAL.P
SC 0 15
(PR [DEALER'S TOTAL IS] :TOTAL.D)
(PR [YOUR TOTAL IS] :TOTAL.P)
PR []
IF :TOTAL.P > 21 [PR [SORRY, YOU
WENT OVER 21] WIN "D STOP]
IF :TOTAL.D > 21 [PR [I'M OVER 21,
YOU WIN] WIN "P STOP]
IF :TOTAL.P = :TOTAL.D [PR [WE TIED,
NOBODY WINS OR LOSES] PR [YOUR
STANDING IS STILL:] PR :TOTAL
STOP]
IF :TOTAL.P > :TOTAL.D [PR [YOU
BEAT ME] WIN "P] [PR [SORRY YOU
LOST] WIN "D]
END

TO WIN :X
IF :X = "D [MAKE "TOTAL :TOTAL
- 100] [MAKE "TOTAL :TOTAL + 100]
PR []
IF :TOTAL < 0 [(PR [YOU OWE $]
-:TOTAL)] [(PR [YOU WON $]
:TOTAL)]
END

TO ASK.P :X
(LOCAL "CONT "NEXT.CARD)
LABEL "LOOP
IF :TOTAL.P > 21 [STOP]
SC 0 19
PR [HIT OR STAND? H OR S?]
MAKE "CONT GETB.WORD
IF NOT MEMBERP :CONT [H S] [PR
[TYPE IN "H" OR "S", PLEASE.] GO
"LOOP]
IF :CONT = "S [STOP]
MAKE "NEXT.CARD PICK.CARD
SC 0 :X TYPE [HIT] SP 3 PR
:NEXT .CARD
MAKE "TOTAL.P :TOTAL.P + ADDUP
:NEXT.CARD
ASK.P :X + 1
END

TO HIT.D :X
LOCAL "CARD
IF :TOTAL.D > 16 [WAIT 45 STOP]
MAKE "CARD PICK.CARD
SC 19 :X
WAIT 45
TYPE [HIT] SP 3 PR :CARD
MAKE "TOTAL.D :TOTAL.D + ADDUP
:CARD
HIT.D :X + 1
END

TO ASK.D
SC 19 5 (PR [DEALT] :DEAL2)
SC 0 19
IF :TOTAL.D < 17 [PR [DEALER IS
HITTING] HIT.D 6] [PR " PR [DEALER
IS STANDING]
]
END

TO TABLE
CLEARTEXT
PR [YOU ARE BETTING $100]
PR []
TYPE [PLAYER'S CARDS] SC 19 LAST
CURSOR
PR [DEALER'S CARDS]
PR []
(TYPE [DEALT] CHAR 32 : CARD1) SC
19 LAST CURSOR
(PR [DEALT] :DEAL1)
(TYPE [DEALT] CHAR 32 :CARD2) SC
19 LAST CURSOR PR [DOWN]
END

TO ADDUP :CARD
IF MEMBERP FIRST :CARD [J Q K]
[OP 10]
IF FIRST :CARD = "A [OP 11]
OP FIRST :CARD
END

TO PICK.CARD
LOCAL "CARD
MAKE "CARD (WORD RANPIK
:CARDS"- RANPICK :SUITS)
IF MEMBERP :CARD :ASKED [OP
PICK.CARD] [MAKE "ASKED LPUT
:CARD :ASKED OP :CARD]
END

TO DEAL
MAKE "CARD1 PICK.CARD
MAKE "CARD2 PICK.CARD
MAKE "TOTAL.P ( ADDUP :CARD1 )
+ ADDUP :CARD2
MAKE "DEAL1 PICK.CARD
MAKE "DEAL2 PICK.CARD
MAKE "TOTAL.D ( ADDUP :DEAL1 )
+ ADDUP :DEAL2
END
```

```
TO GETC.NUMBER
LOCAL "ANS
MAKE "ANS RL
IF :ANS = [] [PR [PLEASE ENTER
A NUMBER, THEN < RETURN >] OP
GETC.NUMBER]
IF NOT NUMBERP FIRST :ANS [PR
[THAT IS NOT A NUMBER, TRY
AGAIN] OP GETC.NUMBER]
PR []
PR [IS THIS RIGHT? Y OR N?]
IF GETB.YN = "Y [OP FIRST :ANS] [PR
[] PR [ENTER NEW NUMBER] OP
GETC.NUMBER]
END

TO GETB.YN
LOCAL "ANS
MAKE "ANS RL
IF :ANS = [] [PR [ENTER Y OR N, THEN
< RETURN >] OP GETB.YN]
IF NOT MEMBERP FIRST :ANS [Y N]
[PR [Y OR N? TRY AGAIN] OP
GETB.YN]
OP FIRST :ANS
END

TO SP :X
REPEAT :X [TYPE CHAR 32]
END

TO RANPICK :LIST
OP ITEM (1 + RANDOM COUNT :LIST)
: LIST
END

TO SC :X :Y
SETCURSOR SE :X :Y
END

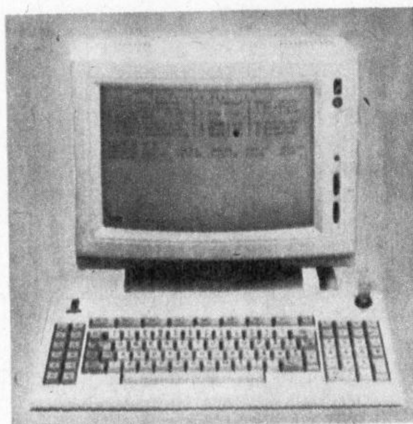
TO GETB.WORD
LOCAL "ANS
MAKE "ANS RL
IF :ANS = [] [PR [PLEASE ENTER
A WORD, THEN < RETURN >] OP
GETB.WORD]
OP FIRST :ANS
END

TO BLACKJACK
(LOCAL "CARDS "SUITS "CARD1
"CARD2 "DEAL1 "DEAL2)
(LOCAL "TOTAL "TOTAL.P "TOTAL.D
"ASKED)
MAKE "TOTAL Ø
MAKE "ASKED []
LABEL "LOOP
MAKE "TOTAL.P Ø
MAKE "TOTAL.D Ø
MAKE "CARDS [A 2 3 4 5 6 7 8 9 J Q K]
MAKE "SUITS [SPADES HEARTS
CLUBS DIAMONDS]

IF COUNT :ASKED > 25 [PR [] PR
[RESHUFFLING] WAIT 1ØØ MAKE
"ASKED []]
DEAL
TABLE
ASK.P 6
IF :TOTAL.P < 22 [ASK.D] [SC 19
5 TYPE [DEALT] SP 1 PR :DEAL2]
WHO :TOTAL.D :TOTAL.P
PR [DO YOU WANT ANOTHER HAND?
Y OR N?]
IF GETB.YN = "N [CLEARTEXT STOP]
[GO "LOOP]
END
```

Piotr Tymochowicz

STO komputerów



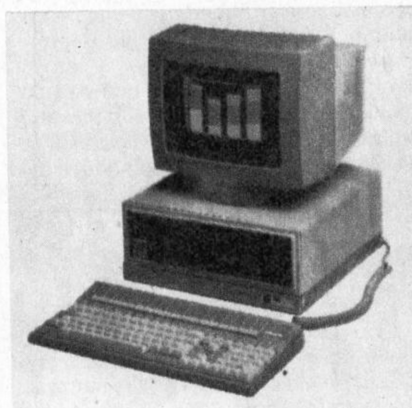
NOKIA PC

MIKROPROCESOR: 8086, 8087 (opcja)
SYSTEM OPERACYJNY: MS-DOS 2.0
PAMIĘĆ OPERACYJNA: 128 do 768 KB RAM
PAMIĘĆ MASOWA: stacja dysków 5 1/4", twardy dysk 5, 15 lub 40 MB
EKRAN: 15" monochromatyczny, 80x24+4 znaki, 400x160 punktów
WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE: RS232C
ZAWARTE OPROGRAMOWANIE: GW-BASIC
UWAGI: kompatybilny z IBM PC
PRZYBLIŻONA CENA: 15000 DM
PRODUCENT: Nokia Data



OLIVETTI M 21

MIKROPROCESOR: 8086-2, 8087 (opcja)
SYSTEM OPERACYJNY: MS-DOS, CP/M-86, UCSD-p-System
PAMIĘĆ OPERACYJNA: 128 do 512 KB RAM
PAMIĘĆ MASOWA: 2x stacja dysków 5 1/4" (320/360 KB)
EKRAN: 9" monochromatyczny, 40/80x25 znaków, 640x400/200 punktów
WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE: RS232C, Centronics
ZAWARTE OPROGRAMOWANIE: GW-**BASIC**
UWAGI: kompatybilny z IBM PC
PRZYBLIŻONA CENA: 6000 DM
PRODUCENT: Olivetti



OLIVETTI M 24

MIKROPROCESOR: 8086-2, 8087 (opcja).
SYSTEM OPERACYJNY: MS-DOS, CP/M-86, UCSD-p-System
PAMIĘĆ OPERACYJNA: 128 do 640 KB RAM
PAMIĘĆ MASOWA: 2x stacja dysków 5 1/4" (640/720 KB) lub jedna stacja plus twardy dysk
EKRAN: 12" kolorowy, 80x25 znaków, 640x400 punktów, 16 kolorów
WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE: RS232C, Centronics
ZAWARTE OPROGRAMOWANIE: GW-BASIC
UWAGI: kompatybilny z IBM PC
PRZYBLIŻONA CENA: 6500 DM
PRODUCENT: Olivetti



OSBORNE VADEM

MIKROPROCESOR: 80C86, 8087 (opcja)
SYSTEM OPERACYJNY: MS-DOS 2.11
PAMIĘĆ OPERACYJNA: 128 do 512 KB RAM
PAMIĘĆ MASOWA: 2x stacja 5 1/4" (360 KB)
EKRAN: ciekłokrystaliczny, 80x16 znaków, 480x128 punktów
WYJŚCIA ZEWNĘTRZNE: RS232C, Centronics
ZAWARTE OPROGRAMOWANIE: GW-BASIC
UWAGI: kompatybilny z IBM PC, przenośny
PRZYBLIŻONA CENA: 6500 DM
PRODUCENT: Osborne Computer

Teleteaching'86

Korespondencja własna z Węgier

René Swetter z firmy OBIT z Utrechtu zademonstrował specjalność owej niewielkiej (9 pracowników) i młodej (2 lata) softwarowej firmy – didacdisc. Współpracują ze sobą komputer osobisty – w tym wypadku MSX-2 Computer Philipsa – z videopłytą. W roli kursora występuje „mysz". Na kolorowym monitorze (także philipsowskim) współgrają informacje płynące z komputera z obrazami z płyty. Na ekranie pojawia się film, na którym widać barkę przepływającą przez śluzę na kanale. Po zakończeniu projekcji komputer zaczyna z nami rozmowę (pytania lub testy), której celem jest nauczanie nas działania śluzy. Przy repetycji komputer wspiera się obrazami z video stosując wtedy, gdy jest to istotne tzw. stop-klatkę... Swetter przywiózł ze sobą do Budapesztu kilka przykładowych programów dydaktycznych. Dzięki nim videopłyta i komputer mogą przekazywać wiedzę o kwiatach i o instrumentach muzycznych, z dziedziny budownictwa i o pracy oscylografu. Takie przynajmniej programy sam widziałem na wielokrotnie powtarzanym pokazie, który wywoływał za każdym razem duże zainteresowanie uczestników międzynarodowej konferencji Teleteaching 86 zorganizowanej przez węgierskie Towarzystwo Informatyczne im. Janosa Neumanna.

Sponsorami konferencji była m.in.IFIP (Międzynarodowa Federacja Przetwarzania Informacji), gdzie jej idea zrodziła się na tzw. 3 Komitecie Technicznym. Tam właśnie z sugestią międzynarodowego spotkania wystąpił przedstawiciel Węgier Győző Kovacs, wiceprezydent towarzystwa Neumanna. W rezultacie doszło do pierwszego spotkania uczonych i praktyków z 20 państw na temat „teleteachingu". Co to jest ów „teleteaching"? Jest to forma edukacji, w czasie której między nauczycielem a uczniem pośredniczą środki techniczne. Przykładem więc „teleteachingu" są lekcje radiowe lub telewizyjne. W niektórych państwach forma ta nie ma charakteru li tylko pomocniczego. Np. w tzw. uniwersytetach otwartych.

W ramach brytyjskiego Open University uczyć się można 150 przedmiotów. Mówił o tym jego rektor – Frank Lovis. Słuchacze sami wybierają kolejność i terminy zdawania egzaminów. Mogą zdawać materiał partiami. *Genialni mogą zdobyć uniwersytecki dyplom nawet w ciągu dwóch lat. Ci, którzy nie mają czasu mogą studiować nawet 10 lat* – mówił Anglik. Podobnie funkcjonuje uniwersytet otwarty w Tajlandii o czym mówił dr Wichit Srisa-an, jego rektor. Dotychczasowa praktyka, czy to w Anglii czy w Tajlandii, czy gdzie indziej, przekazywania wiedzy słuchaczowi za pośrednictwem książki i skryptu, czy nawet audycji radiowej lub telewizyjnej, jest już w gruncie rzeczy przestarzała.

Kariera komputerów osobistych oraz fakt, że w wielu krajach ich cena staje się przystępna niemal dla każdego, a także kariera video, spowodowały, iż specjaliści z dziedziny nauczania dorosłych na te właśnie środki zwrócili uwagę widząc w nich zasadnicze narzędzia „teleteachingu". Zaoczna, korespondencyjna edukacja dorosłych ma pomóc w zdobyciu wiedzy tym, którzy nie mogą zdobywać jej w sposób konwencjonalny, uczestnicząc w zajęciach szkolnych lub uniwersyteckich. Nie mogą między innymi dlatego, że nie mają czasu. Trudno zatem również wiązać ich czasem nadawania radiowej lub telewizyjnej lekcji. Stąd dyskietka ze stosownym programem dydaktycznym, lekcja nagrana na kasetę lub płytę video i do tego podręcznik zdaje się być najefektywniejszym zestawem do nauczania dorosłych, (oprócz tego, że te środki mogą być również z powodzeniem stosowane w pracy tradycyjnej szkoły). Ku temu zdaje się zmierzali uczestnicy budapeszteńskiego spotkania ze Związku Radzieckiego, Stanów Zjednoczonych, Czechosłowacji, RFN i innych krajów. Győző Kovacs użył nawet sformułowania, że społeczeństwo informatyczne mogą stworzyć tylko wysoko kwalifikowani i wykształceni ludzie. Zadanie wykwalifikowania i wyedukowania ogółu ludzi można rozstrzygnąć w określonej perspektywie czasowej tylko dzięki naprawdę wydajnemu systemowi edukacyjnemu jakim jest „teleteaching".

Niestety nie dane mi było poznać w tej sprawie opinii polskiej nauki, albowiem była ona w Budapeszcie nieobecna. Zasiada co prawda w 3 Komitecie Technicznym IFIP przedstawiciel Polski, nawet ktoś miał na konferencję do Budapesztu przylecieć, ale... z Polski nie było ani referatu, ani człowieka, który by wysłuchał innych referatów z pożytkiem dla naszych specjalistów w tej dziedzinie. Gdy rozmawiałem na temat udziału Polaków w „Teleteaching 86" z przewodniczącą komitetu organizacyjnego p. Marią Toth i widziałem jej zakłopotanie, przypomniały mi się słowa z Chatki Puchatka: *im bardziej zaglądał do środka, tym bardziej Prosiaczka tam nie było.* W przyszłym roku odbędzie się druga konferencja na ten temat. Jej gospodarzem będzie Tajlandia. Ciekawe, czy także zlekceważymy wyjazd do tak orientalnego kraju? No bo na Węgry, to przecież można pojechać niemal w każdej chwili...

Konferencja powołała grupę roboczą. Na jej czele stanął – co było łatwe do przewidzenia – Węgier Kovács. Oczywiście w tej grupie także nie jesteśmy reprezentowani.

Sławoj Nowak

IBM otwiera erę pamięci megabitowych

Po długich latach prac rozwojowych i walki konkurencyjnej z Japończykami IMB jako pierwsza zastosowała w tym roku w swoich komputerach scalone pamięci o pojemności jednego miliona bitów informacji. Megabitowe kości zostały użyte w komputerach serii Sierra określanych też jako Model 3090.

Dla amerykańskiego przemysłu elektronicznego, który utracił rynek pamięci na rzecz tańszej konkurencji jest to jeden z rzadkich momentów chwały. Zwycięstwo na polu budowy coraz doskonalszych i pojemniejszych pamięci ma jednak dla USA znaczenie bardziej symboliczne niż praktyczne. Liczni amerykańscy wytwórcy scalonych pamięci nadal nie są w stanie sprostać np. japońskiej niezwykłej wydajności i coraz niższym cenom ich układów. Obecnie Japończycy w 85% opanowali rynek pamięci dynamicznych 256K DRAM i nic nie wskazuje na to, by nie potrafili dorównać Amerykanom w produkcji pamięci megabitowych. Takie koncerny jak Fujitsu Ltd., Hitachi Ltd., Mitsubishi Corp., NEC Corp., i Toshiba Corp., mają już swoje medale pamięci o pojemności 1 mln bitów i już wkrótce należy spodziewać się, że uruchomią ich masową produkcję. Spośród amerykańskich gigantów elektronicznych zaledwie Texas Instruments Inc. i American Telephone and Telegraph Co. mają szanse wejść na megabitowy rynek.

Na razie jednak najmłodsze dziecko IMB – megabitowa kość – oznacza znaczny postęp na drodze miniaturyzacji. Na jednym kawałku krzemu o powierzchni mniejszej niż trzy ósme cala kwadratowego da się zapisać 1048576 zer i jedynek. Inaczej mówiąc zawartość 80 stron maszynopisu, cztery razy więcej niż wynosi pojemność dotychczasowych kości 256K.

Do 1988 r., a być może wcześniej, chipy megabitowe będą tak tanie jak dzisiejsze 256K.Większość komputerów osobistych nie wyłączając produkowanych przez IMB, nadal wykorzystuje kości pamięci o pojemności do 256K. Właśnie one dały Japończykom szaloną przewagę na rynkach całego świata. Wkrótce jednak komputery osobiste będą wyposażane w pamięci megabitowe, co da im możliwości przetwarzania danych porównywalne z obecnymi typowymi jednostkami centralnymi i dużymi minikomputerami.

J. Sar

Na razie

Dyrektor dużej fabryki widzi źródło złej produkcji w zatrudnieniu. — *U mnie drogie maszyny stoją nie wykorzystane, a człowiek idzie do rzemieślnika obsługiwać imadło.* I dyrektor proponuje w oficjalnym wystąpieniu, aby na razie, „na mocy zarządzenia", uporządkować sprawę fluktuacji kadr.

Kierownik sklepu ze sprzętem zmechanizowanym widzi źródło zła w wysokich cenach na ten sprzęt. Pod jego sklepem ustawiają się od rana amatorzy zamrażarek po 110 tys. za sztukę, pralek po kilkadziesiąt tysięcy, lodówek, odkurzaczy itp. Gdyby było taniej, kolejki byłyby zapewne jeszcze dłuższe, ale nie one kierownikowi przeszkadzają. Rósł wraz z ciągłymi brakami w masie towarowej i do tego przywykł. Powiada, że więcej sprzętu i tak nie da się wyprodukować, więc przynajmniej niech będzie dostępny dla przeciętnej kieszeni.

Robotnik źródło zła widzi w spekulacji. Podobnie jak kierownik sklepu nie wierzy, że doczeka równowagi rynkowej. Przyjmuje, że na nierównowagę jesteśmy skazani. A zawsze jeśli towarów i usług jest mniej niż pieniędzy, spekulanci mnożą się przez pączkowanie. Na przekór doświadczeniom jednak robotnik uważa, że spekulację można zwalczyć za pomocą kontroli i ścigania. I że na razie wystarczy zaostrzyć sankcje, aby zniknął czarny rynek i zapanował sprawiedliwy podział dóbr.

Tego czy owego nie dorobiliśmy się jeszcze, ale zmiany w świadomości mamy załatwione. Dyrektor, kierownik, robotnik, wszyscy oni w zasadzie przytakują potrzebie reformowania gospodarki w stronę normalności, czyli respektowania praw obiektywnych, a jednak proponują, aby na razie kroczyć w przeciwną stronę.

Ponieważ sytuacja gospodarcza nie budzi optymizmu, wielu ludzi szuka środków zaradczych w taki sposób, do jakiego przywykli przez lata. Wielki przemysł, duma minionych dziesięcioleci, kuźnia klasy robotniczej ma kłopoty elementarne. Brak pracowników, części zamiennych, materiałów i surowców. Czy tak być powinno? Nie możemy sobie pozwolić na marnotrawstwo, tam gdzie ugrzązł nasz największy majątek narodowy. Więc co robić? Trzeba ich wziąć pod ochronę. Co to znaczy? Jeśli ludzie chcą odchodzić — nie puszczać. Przydzielić odgórnie ulgi, aby podnieść zarobki. Takich, co wolą spekulować pod sklepem niż stać przy maszynie — karać. Ustawowo zabronić inżynierom ucieczki w prywaciarstwo, nawet jeśli nudzą się na posadzie.

Leczenie objawów wydaje się skuteczne tylko tym, którzy nie chcą wyciągać wniosków z dotychczasowych doświadczeń. A te przekonały każdego, kto umie myśleć, że reforma musi być na tyle serio, aby system ekonomiczny napędzały mechanizmy wzajemnych interesów, nie zaś uchwały i zarządzenia. I tak też zasady reformy były pomyślane. Przedsiębiorstwa miały być samodzielne do tego stopnia, że rzucone na głęboką wodę praw rynkowych musiałyby same walczyć o życie. I to niezależnie od tego jaki miałyby status, sektor czy wielkość. Dyrektor wraz z samorządem musiałby ruszać głową tak skutecznie, żeby załoga wyszła na swoje. Z tym, że dyrekcja nie miała być w ogóle zależna od aparatu administracyjnego czy politycznego, a właśnie od załogi. Teraz, póki aparat daje nominacje, surowce, ulgi i dewizy warto tulić się do aparatu. Jeśli coś nie wychodzi zawsze można znaleźć usprawiedliwienie. Winnych nie ma, bo nie ma odpowiedzialnych.

Rozmywana wciąż wina i odpowiedzialność jest na rękę bardzo wielu nieudacznikom, którzy w starych układach pływać umieją, a na głębokiej wodzie by utonęli. Oni wolą być pod ochroną. Zresztą naprawdę mają usprawiedliwienie — przepisy trzymają ich za rękę, zaopatrzenie szwankuje, złotówka słaba, wymienialny pieniądz niedostępny. Nie tylko o menedżerów chodzi. Także robotnicy z niewydajnego przemysłu nie mają interesu w tym, aby głosować za rachunkiem ekonomicznym. Płaca zgodna z efektami mogłaby się okazać znacznie niższa od tej jaką otrzymują. Więc na razie szukają ratunku w zaostrzeniu walki ze spekulacją, nawołują do równiejszego dzielenia biedy i ograniczania dochodów tym, którzy niewspółmiernie wzbogacili się na marginesach ogólnej niewydajności.

Antyreformowe lobby jest znacznie silniejsze niżby się na pierwszy rzut oka wydawało. Wcale nie tylko elity gospodarcze do niego należą. Owszem, oni też. Ulokowani na różnych szczeblach drabiny decyzyjnej wzdychają do czasów kiedy rośli w siłę i żyli dostatniej. Jednak i dla wielu innych ludzi praca traktowana serio, płaca za efekty, a nie za miejsce w tabeli układu zbiorowego, groźba bankructwa itp., wcale nie jest atrakcyjną wizją.

Mówimy teraz — drugi etap reformy, a właściwie myślimy, że należałoby wreszcie ten pierwszy wprowadzić w czyn. Dzięki działaniom pod hasłem „na razie", marzenia o pełnej samodzielności się nie spełniły.

Fabryka sprzętu zmechanizowanego jest na rynku monopolistą. Nie musi obniżać cen, bo nikt jej nie zagraża, produkować więcej nie może, bo nie ma z czego. Robotnicy z tej fabryki nie wychodzą na swoje tak dobrze, jak mogliby wyjść spekulując na rynku sprzętem, którego za mało produkują. Kierownik sklepu, którego pozycja jest tym większa, im głębsza jest nierównowaga, uważa, że powinno być taniej. Gdyby było taniej, korzyść byłaby namacalna: więcej klientów dorzuciłoby coś „za grzeczność".

A. Wróblewska



Tygodnik Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej

Nr 1 (4221) 1987-01-04

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych „SIGMA" Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej, ul. Biała 2/4, 00-895 Warszawa.

Egzemplarze archiwalne czasopisma można nabywać w Klubie Prasy Technicznej SIGMA w Warszawie, ul. Mazowiecka 12, tel. 27-43-65 lub zamawiać w Dziale Handlowym Wydawnictwa, ul. Bartycka 20, skr. poczt. 1004 Warszawa, tel. 40-37-31

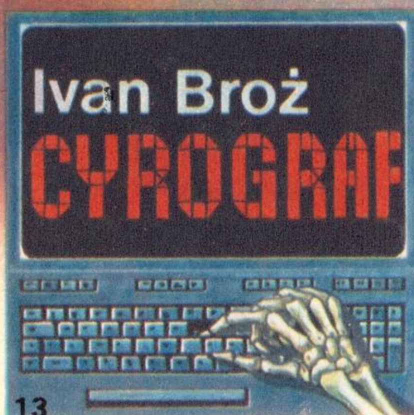
Ogłoszenia przyjmuje: Dział ogłoszeń i reklamy Wydawnictwa „SIGMA", 00-236 Warszawa, ul. Świętojerska 5/7, tel. 31-93-65.

Arykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca. Zastrzega się prawo skracania i adiustacji tekstów.

Skład fotograficzny: Drukarnia Wydawnictwa NOT „SIGMA", zam. 102/86

Montaż i druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" W-wa, ul. Miedziana 11. Zam. 4206/CD/86. Nr indeksu 37244

Numer zamknięto 1986-11-28, P-67



– Smart, jeżeli to jeszcze jeden z waszych głupich kawałów, nie daruję? – wrzasnął Hanson i opadł na fotel.

– To niemożliwe...Akurat na naszej służbie – westchnął Sullivan, odczytujący z minitora dane głównego komputera Jimmiego.

– Co się dzieje? – pyta Hanson.

– Przełączcie to z Jimmiego na nasze monitory!

– Nieprzyjacielskie rakiety – krzyczy Sullivan, wpatrując się w monitory.

– Wrogie rakiety lecą na Amerykę! Kierunek i szybkość lotu? Ustalić natychmiast!– rozkazuje Hanson.

– ...nadzwaczaj szybkie rakiety, chyba z łodzi podwodnych, tak ...podwodne – oznajmia pułkownik.

Teraz każde słowo jest nagrywane. Każdy ruch ludzki filmowany przez kamerę. Oficerowie o tym wiedzą, ale nie zwracają na to uwagi. Ich myśl zaprząta coś daleko ważniejszego.

– Trzy rejony startu. Pod Aleutami, współrzędne 3052, 8018... Tam znajduje się łódź podwodna, którą śledzimy już od tygodnia. Pacyfik 62,2396...O tej również wiedzieliśmy...Ale jest jeszcze trzecia! Nowa! Na morzu Beringa – 1259, 7081... tę wykrył chyba Jąkający Bob.

Rakiety lecą...pułkowniku...do miejsc oddalonych 700 do 800 mil w głąb kraju, gdzieś pomiędzy Utah i Colorado...

Smart patrzy sponad pleców Sullivana, później doskakuje do szklanej mapy:

– To przecież atak wymierzony w nas! Na Colorado Springs! Chcą zniszczyć mózg naszej siły strategicznej!

– Nie tracić nerwów! – krzyczy Hanson i przyciska guzik na pulpicie. Krzyczy do mikrofonu – Ostrzeżenie dla wybrzeża „Sigma – S"! Oddalony parametr „Kodiak". Natychmiast odpalić antyrakiety „Spartak", gęstość „16", na lecące cele ze strefy „A" do „C"!

– „Kodiak" – zrozumiałem! Wykonuję! – rozlega się w głośniku przed pułkownikiem.

– Ostrzeżenie dla wybrzeża, bliższy parametr „Olympia". Przygotować antyrakiety „Sprint". Odpalić na lecące cele ze strefy „A" i „G" w czasie „C" plus cztery – dyktuje Hanson.

– „Olympia", zrozumiałem! Wykonuję!– reproduktor przeniósł z daleka głos dowódcy formacji „Olympia".

Obrona przed lecącymi rakietami jest wielce skomplikowana. Wcześniej, zanim wystartuje antyrakieta „Sprint" – dwustopniowa rakieta na stałe paliwo, o masie trzech ton, długości powyżej ośmiu metrów, uzbrojona w głowicę o sile jednej kilotony trini trotoluenowego ekwiwalentu – trzeba nadążyć ze wszystkim w czasie, który nie śmie przekroczyć światowego rekordu w biegu na jedną milę. Najpierw



pracuje system dalekiego wykrywania rakiet, składający się ze stacji radiolokacyjnych głębokiego rozpoznania i sprawdzania na Alasce, w Grenlandii i w Szkocji. System ten zdolny jest ostrzegać z wyprzedzeniem o piętnaście minut przy locie na niskoenergetycznych trajektoriach, kiedy maksymalna wysokość drogi lotu wynosi około 1300 kilometrów. Może przewidzieć miejsce upadku ograniczonej liczby głowic z dokładnością do 370 kilometrów w prostej linii i 90 kilometrów w odchyleniu bocznym.

W czasie, kiedy kapitan Sullivan przypinał na ramiona złoty listek dębowy majora i zarazem otrzymał rozkaz powołujący go do NORADU, wprowadzono już stacje radiolokacyjne głębokiego rozpoznania „PAR" i stacje naprowadzania rakiet „MSR". Stacja radiolokacyjna „PAR", nadhoryzontalnego sprawdzania, może wielomegawatową mocą dokonywać superodległych ustaleń celów, rozpoznawać je i oznaczać dla radiolokacyjnych stacji naprowadzania „MSR". Antenowe urządzenie lokalizuje się w betonowych obiektach o wymiarach sto na sto, razy czterdzieści metrów. Każdy z tych potężnych radarów omiata przestrzeń sto razy tysiąc sto metrów. Stacja pracuje na falach o zasięgu czterysta do pięciuset megaherców, bądź na długości fal sześćdziesiąt do siedemdziesięciu centymetrów. Ogólna tendencja wykorzystywania zasięgu fal stacji radiolokacyjnych przejawia się w dążeniu do korzystania z wyższych częstotliwości, w celu ochrony przed „oślepieniem" przez wybuch jądrowy. Przejawia się jednak również przeciwstawna tendencja nawrotu do metrowych długości fal. Dowodzą tego dane o roboczych zasięgach fal stacji „PAR".

Wszystkie stacje radiolokacyjne, projektowane dla NORADU, pozwalają z dużą szybkością penetrować obszar. Konieczność wielkiego zasięgu, szybkiej reakcji i wysokiej skuteczności stacji radiolokacyjnych przyspieszyły narodziny komputerów. I to właśnie było zadanie, które powierzono generałowi Barberowi, wbrew jego własnej woli. Nigdy nie był entuzjastą skomplikowanej techniki, zwłaszcza takiej, przy której najważniejsze słowo należało do cywilów, jak na przykład inżynier Stephens. Jednakże generał, zdyscyplinowany żołnierz, wykonał i ten rozkaz. Korzystając ze swoich niemałych uprawnień, dołożył starań, żeby komputery w porę znalazły się w podporządkowanych mu jednostkach. Niedawno wraz z pułkownikiem Hansonem byli na wizytacji bazy FAIRCHILD w stanie Waszyngton, z okazji uroczystego uruchomienia pierwszego uniwersalnego komputera, przeznaczonego do pełnienia specjalnych funkcji, jak na przykład wykrywanie lecącego obiektu, jego rozróżnienie za pomocą porównania odbitego sygnału z pamięcią maszyny, śledzenie lecącego obiektu z określeniem jego pozycji, klasyfikacja wszelkich danych, wymiana informacji między rozlicznymi stacjami radiolokacyjnymi, kontrola pracy całego systemu. Trzysta dwadzieścia pięć tysięcy operacji na sekundę. Jego nowy wariant osiąga już cztery miliony operacji na sekundę!

C.d.n.

Tłum. Stanisław Majewski